



COMANDO DA AERONÁUTICA
CENTRO DE INVESTIGAÇÃO E PREVENÇÃO DE
ACIDENTES AERONÁUTICOS



ADVERTÊNCIA

O único objetivo das investigações realizadas pelo Sistema de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos (SIPAER) é a prevenção de futuros acidentes aeronáuticos. De acordo com o Anexo 13 à Convenção sobre Aviação Civil Internacional (Convenção de Chicago) de 1944, da qual o Brasil é país signatário, não é propósito desta atividade determinar culpa ou responsabilidade. Este Relatório Final Simplificado, cuja conclusão baseia-se em fatos, hipóteses ou na combinação de ambos, objetiva exclusivamente a prevenção de acidentes aeronáuticos. O uso deste Relatório Final Simplificado para qualquer outro propósito poderá induzir a interpretações errôneas e trazer efeitos adversos à Prevenção de Acidentes Aeronáuticos. Este Relatório Final Simplificado é elaborado com base na coleta de dados, conforme previsto na NSCA 3-13 (Protocolos de Investigação de Ocorrências Aeronáuticas da Aviação Civil conduzidas pelo Estado Brasileiro) e foi disponibilizado à ANAC e ao DECEA para que as análises técnico-científicas desta investigação sejam utilizadas como fonte de dados e informações, objetivando a identificação de perigos e avaliação de riscos, conforme disposto no Programa Brasileiro para a Segurança Operacional da Aviação Civil (PSO-BR).

RELATÓRIO FINAL SIMPLIFICADO

1. INFORMAÇÕES FACTUAIS

DADOS DA OCORRÊNCIA								
DATA - HORA		INVESTIGAÇÃO		SUMA Nº				
18SET2021 - 14:20 (UTC)		SERIPA IV		A-106/CENIPA/2021				
CLASSIFICAÇÃO		TIPO(S)		SUBTIPO(S)				
ACIDENTE		[ARC] CONTATO ANORMAL COM A PISTA		POUSO BRUSCO				
LOCALIDADE		MUNICÍPIO		UF	COORDENADAS			
AERÓDROMO COMANDANTE ROLIM ADOLFO AMARO (SBJD)		JUNDIAÍ		SP	23°10'54"S	046°56'37"W		
DADOS DA AERONAVE								
MATRÍCULA		FABRICANTE		MODELO				
PR-EJV		CESSNA AIRCRAFT		C152				
OPERADOR			REGISTRO		OPERAÇÃO			
EJ - ESCOLA DE AVIAÇÃO CIVIL LTDA.			PRI		INSTRUÇÃO			
PESSOAS A BORDO / LESÕES / DANOS À AERONAVE								
A BORDO		LESÕES					DANOS À AERONAVE	
		Illeso	Leve	Grave	Fatal	Desconhecido		
Tripulantes	1	1	-	-	-	-	Nenhum	
Passageiros	-	-	-	-	-	-	Leve	
Total	1	1	-	-	-	-	X Substancial	
							Destruída	
Terceiros	-	-	-	-	-	-	Desconhecido	

1.1. Histórico do voo

A aeronave decolou do Aeródromo Comandante Rolim Adolfo Amaro (SBJD), Jundiaí, SP, por volta das 13h20min (UTC), para um voo solo com um Aluno Piloto (AL) a bordo.

Durante o pouso, o trem de pouso auxiliar quebrou.



Figura 1 - Imagem da aeronave após a parada total.

A aeronave teve danos substanciais e o aluno saiu ileso.

2. ANÁLISE (Comentários / Pesquisas)

Tratava-se de um voo solo referente a formação para obtenção da licença de Piloto Privado - Avião (PPR). O AL realizava o curso prático de PPR na EJ - Escola de Aviação Civil, Jundiaí, SP. Ele possuía pouca experiência no tipo de voo, contando com cerca de 28 horas totais de voo, todas no mesmo modelo. Ele estava executando o seu terceiro voo solo do dia. O seu Certificado Médico Aeronáutico (CMA) estava válido.

A aeronave modelo 152, de número de série 15284143, foi fabricada pela *Cessna Aircraft Company* (EUA), em 1980. O avião era monomotor, asa alta e trem de pouso triciclo. Ele estava com o Certificado de Verificação de Aeronavegabilidade (CVA) válido e operava dentro dos limites de peso e balanceamento. As cadernetas de célula, motor e hélice estavam com as escriturações atualizadas.

O avião era equipado com um motor *Lycoming*, modelo O-235-L2C, número de série L-12482-15, encontrava-se com 11.839 horas e 12 minutos totais de voo, 287 horas e 24 minutos após a última revisão, e 80 horas e 42 minutos após a última inspeção.

O Reporte Meteorológico de Aeródromo (METAR) de SBJD, no horário próximo ao acidente, trazia as seguintes informações:

METAR SBJD 181300Z 04004KT CAVOK 26/16 Q1019=

METAR SBJD 181400Z 36008KT CAVOK 28/15 Q1018=

Por meio desses dados, foi possível verificar que as condições meteorológicas eram propícias ao voo visual. Foi observado, também, que houve uma mudança na direção e na intensidade do vento no horário próximo ao da ocorrência, que passou de 40° com 4 kt para 360° e 8 kt.

Às 14h06min (UTC), foi emitido um Informe Meteorológico Especial de Aeródromo (SPECI) informando que o vento estava com direção variável e intensidade de 7 kt.

SPECI SBJD 181406Z VRB07KT CAVOK 28/15 Q1018=

A decolagem da aeronave ocorreu a partir da cabeceira 18 sem anormalidades. Foi reportado pelo AL que, após a sua decolagem, a torre informou para outra aeronave no tráfego que o vento havia mudado e que a pista em uso, a partir daquele momento, seria a 36.

O AL realizou o seu voo solo sobrevoando a cidade de Atibaia, SP, por, aproximadamente, uma hora e solicitou o regresso.

Segundo informado, o AL havia aproximado apenas uma vez para a cabeceira 36 no início de sua formação e todos os outros pousos foram realizados para a cabeceira 18. Ele comentou que, durante o voo na área, por ter ouvido na fonia que a pista havia mudado, ficou pensativo e preocupado em relação à aproximação para a cabeceira 36.

A mudança de pista afetou emocionalmente o AL que ficou preocupado, segundo o próprio relato, fato que pode ter prejudicado a sua atenção.

Ainda, conforme relatos do Aluno e do Instrutor (IN) que acompanhava a aeronave via fonia, a aproximação para a cabeceira 36 ocorreu de maneira controlada e estabilizada, porém com velocidade superior à prevista, aproximadamente, de 75 a 80 kt, quando o ideal seria de 70 kt, segundo o manual de voo da aeronave.

O PR-EJV tocou a pista com velocidade acima do preconizado e, logo após o toque, a aeronave voltou a subir, ganhando altura.

Por acreditar que a aeronave estava com o trem de pouso principal no solo, o AL cedeu o manche, na tentativa de apoiar o trem de pouso auxiliar na pista. Porém, ao ceder o nariz, a aeronave picou e tocou a pista com o trem auxiliar, fazendo com que ela subisse novamente.

O AL cedeu o nariz mais uma vez, na tentativa de pousar, quando o avião novamente tocou com seu trem auxiliar e principal na sequência, respectivamente, causando um efeito “chicote” na aeronave que ganhou altura. O AL mais uma vez cedeu o nariz na tentativa de pousar, quando, após o terceiro toque, o trem de pouso auxiliar da aeronave quebrou (Figura 2).



Figura 2 - Imagem do trem de pouso auxiliar quebrado.

O IN que acompanhava no solo o voo do AL, mantendo contato via fonia e observando a aproximação, reportou que a aeronave tocou e subiu por duas vezes e que a quebra do trem de pouso auxiliar se deu após o terceiro toque.

Conforme os relatos e a análise dos fatos, foi possível concluir que a aeronave PR-EJV experimentou o fenômeno chamado de *porpoising* durante o pouso.

A dinâmica de eventos do acidente indica similaridade com a ocorrência abordada no Relatório Final A-107/CENIPA/2016, com a aeronave de matrícula PP-MMJ, em que houve um pouso com *porpoising* que culminou na quebra do trem de pouso auxiliar. Esse fenômeno foi descrito como:

O pouso *porpoise* é uma aterragem definida por uma série de saltos e mergulhos, de forma que, ao tocar a pista, a aeronave é impulsionada para cima, afastando-se do solo com velocidade insuficiente para voar. Como resultado deste salto sem velocidade, a aeronave retorna ao solo e toca a pista de maneira brusca, sendo impulsionada novamente para cima, de maneira contínua.

Essas oscilações podem ocorrer a partir de um pouso com velocidade acima do previsto, ou por ação de fenômenos meteorológicos como uma rajada de vento.

Caso o efeito de oscilação não seja interrompido em tempo, a força com que a aeronave se choca contra o solo pode aumentar, chegando ao ponto em que uma falha estrutural poderá ocorrer.

A prática mais comum para controlar esse tipo de situação é executar uma arremetida assim que se percebe a entrada em *porpoising*, realizando nova aproximação.

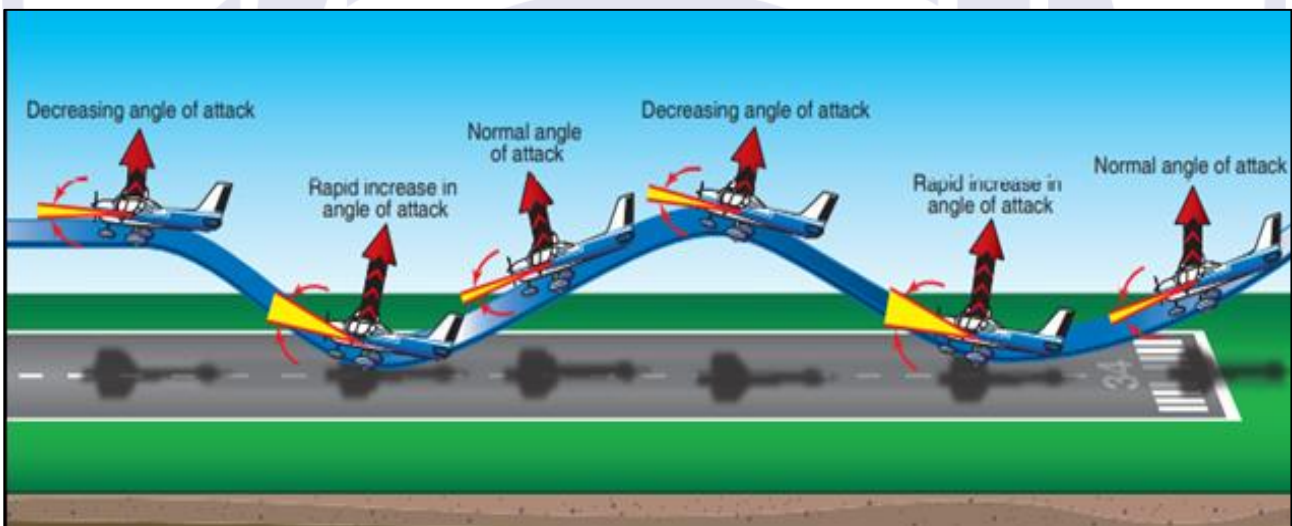


Figura 3 - Dinâmica do *porpoising*. Fonte: Federal Aviation Administration (FAA).

Dessa forma, a pouca experiência de voo do AL, o desconforto em realizar a aproximação para outra cabeceira, aliado ao desconhecimento em relação aos fenômenos físicos em que a aeronave estaria sujeita e, ainda, com a velocidade acima do previsto na aproximação, afetaram o processo decisório e corroboraram para a sequência de eventos que culminaram com o acidente.

3. CONCLUSÕES

3.1. Fatos

- o AL estava com o Certificado Médico Aeronáutico (CMA) válido;
- o AL estava realizando a sua formação em Piloto Privado - Avião (PPR);
- o AL possuía 28 horas totais de voo;
- a aeronave estava com o Certificado de Aeronavegabilidade (CA) válido;
- a aeronave estava dentro dos limites de peso e balanceamento;
- as escriturações das cadernetas de célula, motor e hélice estavam atualizadas;
- as condições meteorológicas eram propícias à realização do voo;

- h) houve a mudança de pista de SBJD durante o voo;
- i) o AL efetuou a aproximação com velocidade superior à prevista;
- j) a aeronave entrou em *porpoising* durante o pouso;
- k) a aeronave tocou o solo três vezes;
- l) o trem de pouso do nariz quebrou após o terceiro toque;
- m) a aeronave teve danos substanciais; e
- n) o AL saiu ileso.

3.2 Fatores Contribuintes

- Aplicação dos comandos - contribuiu;
- Estado emocional - contribuiu;
- Julgamento de pilotagem - contribuiu;
- Instrução - indeterminado;
- Pouca experiência do piloto - contribuiu; e
- Processo decisório - contribuiu.

4. RECOMENDAÇÕES DE SEGURANÇA

À Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC), recomenda-se:

A-106/CENIPA/2021 - 01

Emitida em: 15/08/2023

Divulgar os ensinamentos colhidos nesta investigação à EJ - Escola de Aviação Ltda. ME, a fim de que aquele Centro de Instrução de Aviação Civil (CIAC) estude a possibilidade de incluir, em seus materiais de instrução e de promoção da segurança operacional, os conhecimentos relacionados ao risco de *porpoising* durante a execução de pousos.

5. AÇÕES CORRETIVAS OU PREVENTIVAS ADOTADAS

Nada a relatar.

Em, 15 de agosto de 2023.